

0. 778993

*На правах рукописи*

*Суриц –*

СУРИЦ ОЛЬГА ВЛАДЛЕНОВНА

**ДЕФИЦИТ ФТОРА, КАЛЬЦИЯ И МАГНИЯ  
В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ  
И ЕГО ОТРАЖЕНИЕ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ЕАО**

03.00.16 – Экология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Владивосток

2009

Работа выполнена на кафедре экологии и природопользования Дальневосточной государственной социально-гуманитарной академии и в Федеральном государственном учреждении здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Еврейской автономной области»

Научный руководитель: доктор биологических наук,  
профессор, заслуженный деятель науки РФ  
**Христофорова Надежда Константиновна**

Официальные оппоненты: доктор биологических наук  
**Лукьянова Ольга Николаевна**

кандидат географических наук  
**Токарчук Татьяна Николаевна**

Ведущая организация: **Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,  
г. Хабаровск**

Защита состоится 26 сентября 2009 г. в 14.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.056.02 при Дальневосточном государственном университете МОН РФ по адресу: 690091, г. Владивосток, ул. Октябрьская, 27, ауд. 435.

Отзывы на автореферат просим направлять по адресу: 690091, г. Владивосток, ул. Октябрьская, 27, ком. 417, кафедра общей экологии.

Факс: (4232) 45-94-09 E-mail: [marineecology@rambler.ru](mailto:marineecology@rambler.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Дальневосточного государственного университета.

**НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА ГГУ**

Автореферат разослан «26» августа 2009 г.



0000641718

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат биологических наук

**Ю. А. Галышева**

**Актуальность темы.** Согласно биогеохимическому районированию регионов биосферы (Ковальский, 1982), Еврейская автономная область является провинцией с недостатком меди, кобальта, йода, кальция, фтора, магния. Важнейшие среди них J, Ca, F и Mg. При этом если о дефиците йода знает практически все население области, а органы здравоохранения и пищевая промышленность принимают меры по снижению его недостатка, то информация о фторе остается прерогативой санитарно-эпидемиологических служб ЕАО и РФ. Информация о дефиците кальция и магния также не доведена до широких слоев населения. Внимание населения концентрируется на избытке железа в природных и питьевых водах, недостаток же кальция и магния не вызывает беспокойства, и мягкость воды даже приветствуется как населением, так и службами, использующими воду для технических нужд. Вместе с тем, давно известно, что фтор, кальций и магний являются химическими элементами, прямо влияющими на здоровье населения.

Определенные количества фтора необходимы для оптимальной структуры зубов и костей (WHO, 1970; Габович, Минх, 1979; Messer, 1984; Авцын и др., 1991), лучшей и своевременной минерализации зубов и костей в ранние годы жизни, для сохранения минерализации костей в старшем возрасте (Szot, Geisler, 1967; Смоляр, 1970; Deshmukh et al, 1970; Ermakov, 2004). Кальций обладает высокой физиологической активностью, выполняет в организме многообразные функции, такие как, формирование костной ткани, минерализация зубов, регуляция внутриклеточных процессов, регуляция процессов нервной проводимости и мышечных сокращений, поддержание стабильной сердечной деятельности. Магний является важнейшим внутриклеточным элементом. Нормальный уровень магния в организме необходим для обеспечения многих жизненно важных процессов. Магний укрепляет иммунную систему, регулирует хранение и высвобождение АТФ, обладает антиаритмическим действием (Tucker et al, 1999; Скальный, 2004; Nieves, 2005; Ермаков, Тютюков, 2008). Дефицит этих элементов практически не компенсируется пищевыми продуктами, питьевая вода является главным источником их поступления в организм (Габович, Минх, 1979; ВОЗ, 2004).

В связи с этим **целью** работы было определить обеспеченность биогелементами: фтором, кальцием и магнием природных и питьевых вод ЕАО, выявить обусловленные дефицитом этих элементов заболевания населения и предложить меры компенсации недостатка элементов в питьевой воде. Для достижения поставленной цели предстояло решить следующие **задачи**:

1. Определить уровни содержания фтора в природных и питьевых водах автономии.
2. Выявить уровень заболеваемости населения кариесом и предложить меры, компенсирующие дефицит фтора в питьевой воде.

3. Определить уровни содержания кальция, магния и жесткости в природных и питьевых водах.
4. Выявить уровень заболеваемости населения болезнями костно-мышечной системы и системы кровообращения и предложить меры, ослабляющие влияние недостатка кальция и магния в питьевой воде.

**Научная новизна работы.** Впервые в ЕАО проведен анализ экологической ситуации, обусловленной дефицитом важнейших биоэлементов – фтора, кальция и магния в природных и питьевых водах. Выявлена динамика заболеваемости населения, связанная с недостатком этих элементов. Установлено, что среднее содержание фтора, кальция и магния в питьевой воде не достигает нижнего предела физиологических норм и составляет для фтора –  $0,22 \text{ мг/дм}^3$ , кальция –  $18 \text{ мг/дм}^3$ , магния –  $4,5 \text{ мг/дм}^3$ . Выявлено, что в течение 6 последних лет самый высокий уровень первичной обращаемости к стоматологам наблюдается среди детского населения и достигает 50–70 % от общей численности детей (примерно в 2 раза выше, чем у подростков и взрослых). Обращаемость к зубным врачам в столице области Биробиджане в 1,5 раза выше, чем в районах области, что, очевидно, связано с различиями в характере питания городского и сельского населения.

Показано различие в реакции взрослого и детского населения на дефицит элементов и выявлена более острая реакция детей. Установлено, что в ЕАО в целом, а также в Биробиджане и трех районах области заболеваемость детского населения болезнями костно-мышечной системы (КМС) преобладает над заболеваемостью болезнями системы кровообращения (СКО). Однако выявленная закономерность не соблюдается в Октябрьском и Биробиджанском районах, как для взрослых, так и для детей. Кроме того, начиная с 2005 г., заболеваемость детей болезнями СКО в Октябрьском районе возросла примерно в 3 раза. В Ленинском районе с 2004 по 2005 гг. заболеваемость болезнями КМС возросла более чем в 10 раз и остается по-прежнему на высоком уровне, что, возможно, вызвано вводом в эксплуатацию станций обезжелезивания.

**Практическая значимость работы.** Впервые для ЕАО показана опасность использования населением мягкой воды для питьевых целей. Привлечено внимание Правительства области, органов здравоохранения и населения к повышению заболеваемости кариесом, болезнями костно-мышечной системы и системы кровообращения, обусловленной дефицитом элементов в среде. Показана возможность снижения негативного влияния недостаточного поступления в организм фтора, кальция и магния.

Полученные данные используются в лекционных курсах на факультете географии и природопользования ДВСГА, пропагандируются среди санитарных и медицинских работников,



включены в Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Еврейской автономной области в 2008 году».

#### **Защищаемые положения:**

Уровни содержания фтора, кальция и магния в питьевой воде Еврейской автономной области существенно ниже физиологических норм, что предопределено природными условиями автономии. В результате население области испытывает дефицит элементов, поступающих в организм с питьевой водой. Недостаток элементов в среде и организмах людей сопровождается кариесом, болезнями костно-мышечной системы и системы кровообращения, особенно заметными среди детского населения.

Для снижения дефицита поступления в организм людей биоэлементов необходимо кондиционирование питьевой воды, использование для питья высокоминерализованных скважинных вод, широкое информирование правительства области, санитарных, медицинских служб и населения об обязательном обогащении питьевой воды необходимыми элементами, расширении набора употребляемых пищевых продуктов, богатых фтором, кальцием и магнием, применением фторированной соли.

**Апробация работы.** Основные результаты работы докладывались на 6-й международной биогеохимической школе «Биогеохимия в народном хозяйстве: фундаментальные основы поосферных технологий», Астрахань, 2008; II международной научной конференции «Современные проблемы регионального развития», Биробиджан, 2008; 18 международном симпозиуме «Экология и безопасность», Болгария, Солнечный берег, 2009. Результаты исследования были представлены на второй Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения», Санкт-Петербург, 2007; Втором Санкт-Петербургском международном экологическом форуме, Санкт-Петербург, 2008; межрегиональной конференции «Комплексные исследования природной среды в бассейне р. Амур», Хабаровск, 2009. Результаты работы также докладывались и обсуждались на научных семинарах Федерального государственного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Еврейской автономной области», кафедры экологии и природопользования ДВГСА, кафедры общей экологии ДВГУ.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 8 работ.

**Структура и объем диссертации.** Работа состоит из введения; обзора литературы, посвященного биогеохимическим провинциям, дефицитным и избыточным по ряду элементов; главы, содержащей характеристику района работ, использованных материалов и методов; двух экспериментальных глав, раскрывающих уровни содержания фтора в природной и питьевой воде

и обусловленную им заболеваемость населения ЕАО кариезом, а также уровни содержания кальция и магния, жесткости воды и вызываемыми ими болезнями; выводов; списка литературы, который включает 178 источников, в том числе 38 иностранных, и 5 приложений. Диссертация изложена на 138 стр., иллюстрирована 9 рисунками и 11 таблицами.

**Благодарности.** Автор глубоко благодарен научному руководителю Н.К. Христофоровой, д.б.н., профессору, заслуженному деятелю науки РФ за постановку задачи, ценные советы, обсуждение результатов и постоянный интерес к работе. Особую благодарность автор выражает сотрудникам кафедры экологии и природопользования ДВГСА к.б.н. И.Л. Ревуцкой и Д.Г. Бондаревой за помощь, неизменное дружеское участие и поддержку.

Автор искренне признателен Г.М. Малинскому, Е.С.Мироненко, руководству Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Еврейской автономной области и Федерального государственного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Еврейской автономной области», сотрудникам санитарно-гигиенической лаборатории за практическую помощь и участие в подготовке работы.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### Глава 1. Биогеохимические провинции с дефицитом и избытком элементов (обзор литературы)

В главе рассматривается природная обусловленность биогеохимических провинций. Представлена краткая характеристика провинций и история их изучения. Показаны причины заболеваний в эндемичных территориях. Описана Еврейская автономная область как дефицитная и избыточная по ряду химических элементов биогеохимическая провинция. Раскрыта биологическая роль фтора, кальция и магния как биоэлементов, дефициту которых в природных водах ЕАО посвящена диссертационная работа.

### Глава 2. Район работ, материалы и методы

Еврейская автономная область (ЕАО), расположенная между 47 и 49° северной широты и 130-135° восточной долготы, лежит в бассейне Амура (с притоками Бирой, Биджаном и Тунгуской), и эта крупнейшая река мира является её южной границей, совпадая с государственной границей России и Китая. Ландшафт Еврейской автономной области представляет собой сочетание горной местности и болотистых территорий. Горные и предгорные ландшафты, покрытые кедрово-лиственными, пихтово-еловыми и лиственными лесами, занимают более 60 % территории, заболоченные низменности – 28 % всей территории

области. Почвы в горной части главным образом бурые горно-лесные, на Среднеамурской низменности - лугово-болотные, лугово-лесные и аллювиальные. Как отмечали В.Н. Анисимов, А.М. Ивлев и др. (1975), важнейшей особенностью болотистых почв бассейна Амура является низкое содержание кальция и магния.

ЕАО - одна из наиболее богатых природными водами территория России, её речная сеть состоит из 5017 водотоков (рек, ручьев, ключей), общая протяженность которых составляет 8231 км. Густота речной сети различна в горной и низменной частях области. В горной и предгорной местностях -  $0,7...0,8 \text{ км/км}^2$ , в низменной, преимущественно болотистой восточной части  $0,1...0,3 \text{ км/км}^2$ . Наиболее крупными реками (более 100 км) являются Амур, Бира, Биджан, Сутара, Икура, Унгун, Самара. Питание рек преимущественно дождевое, на дождевой сток приходится 50-70 % общего годового стока, снеговое питание составляет 10-20 %, подземное - 10-30 % (Еврейская ..., 1999).

Среди различных гидрогеологических структур, вмещающие подземные воды, на территории автономии выделяют две основные провинции: Амуро-Охотскую и Сихоте-Алинскую (Нижнеамурскую).

Сихоте-Алинская (Нижнеамурская) гидрогеологическая провинция представлена Среднеамурским артезианским бассейном, занимающим около 50 % площади области, приуроченным к одноименной равнине в южной и восточной частях области. В этом бассейне, сложенном кайнозойскими осадочными отложениями, сосредоточено 90 % естественных запасов подземных вод территории. Эти воды имеют повышенное содержание железа (до  $14-40 \text{ мг/дм}^3$ ) и марганца (до  $6,2 \text{ мг/дм}^3$ ). По химическому составу это гидрокарбонатные, кальциевые или смешенного катионного состава воды. Они характеризуются высокой водообильностью и широко используются как питьевые (Болотова, 2003).

Амуро-Охотская гидрогеологическая провинция представлена Бурейским гидрогеологическим массивом (северо-запад и юго-запад автономии). Бурейский массив сложен метаморфическими и изверженными породами, поэтому подземные воды в нем связаны с зонами открытой трещиноватости и имеют высокое качество. По химическому составу они гидрокарбонатные, кальциевые, весьма пресные, мягкие, с низким содержанием общего железа (до  $0,4 \text{ мг/дм}^3$ ). Они малообильны, поэтому широко не используются.

Таким образом, подземные воды области имеют различное происхождение, отличаются степенью минерализации и глубиной залегания. Большинство подземных вод области некондиционные, имеют повышенное содержание железа - от 2 до 67 ПДК, марганца - от 1,3 до 26,9 ПДК, кремния - 1,1 ПДК, бария - до 2 ПДК, поэтому всю территорию Среднеамурского артезианского бассейна в пределах ЕАО можно отнести к природной аномалии (Болотова, 2003).

Подземным водам в автономии уделяется особое внимание, поскольку 99 % из всех источников водоснабжения приходится именно на них.

Качеству подземных природных и питьевых вод посвящена настоящая работа.

Материалом для работы послужили результаты исследований природной и питьевой воды на содержание фтора, кальция, магния и жесткости, выполненных в аккредитованном испытательном лабораторном центре Федерального государственного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в ЕАО» в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.5.980-00, СанПиН 2.1.4.1071-01 и СанПиН 2.1.4.1175-02.

Содержание элементов определено в водах рек, источниках централизованного и децентрализованного питьевого водоснабжения в городе Биробиджане и во всех районах ЕАО. Для определения содержания фтора применен рекомендуемый и широко вошедший в практику аналитических лабораторий фотометрический метод (ПНД Ф 14.1:2.1.179-02, ГОСТ 4386-89), который основан на взаимодействии фторид-ионов с лантан-ализаринкомплексом. Методика определения жесткости и кальция основана на образовании комплексных соединений трилона Б с ионами щелочноземельных элементов. Жесткость воды определялась по ГОСТ Р 52407-2005 (до 01.01.2007 - по ГОСТ 4151-72), содержание кальция - по ПНД Ф 14.1:2.95-97.

Фактический материал включает анализ более чем 2100 проб воды и более чем 4400 элемент-определений. Исследованием охвачен период с 2000 по 2008 гг.

В работе использованы данные о первичной обращаемости населения ЕАО за стоматологической помощью и вклад в нее отдельных возрастных групп: детей (от 0 до 14 лет), подростков (от 15 до 17 лет) и взрослых. Информация выбрана из сводных таблиц областного центра статистики, включавших сведения из государственных учреждений – областной стоматологической поликлиники и районных стоматологических пунктов. Первичные данные о заболеваемости жителей ЕАО почерпнуты из официальной годовой отчетной формы № 12 «Отчет о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения», внесенной специалистами ФГУЗ «ЦГиЭ в ЕАО» в автоматизированную систему «Социально-гигиенический мониторинг» (АС СГМ).

Непосредственно автором проведен критический анализ результатов определения химических элементов в природных и питьевых водах, включаемых в ежегодный Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в ЕАО». Постоянно проводился контроль системы качества выполнения определений в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002. Обработаны первичные сведения о заболеваемости населения ЕАО. Проанализированы данные медицинской статистики за 9 лет по районам ЕАО и автономии в целом для разных возрастных групп населения. Данные обрабатывались с использованием АС

СГМ. Для определения связи между концентрацией исследуемых элементов в питьевых водах и заболеваемостью населения применялся корреляционный анализ.

### Глава 3. Содержание фтора в природной и питьевой воде ЕАО.

#### Влияние концентраций фтора на заболеваемость населения кариесом

Рекомендованная ВОЗ оптимальная концентрация фтора в питьевой воде составляет 0,7 - 1,1 мг/дм<sup>3</sup>. Верхний предел рекомендуется для жителей холодных районов, нижний – для районов с жарким климатом в связи с потреблением населением больших объемов воды. Содержание фтора 0,6 мг/дм<sup>3</sup> считается минимальным пределом, в то же время с 1,5 мг/дм<sup>3</sup> начинается флюороз. Таким образом, оптимум концентраций фтора в питьевой воде очень узкий и требует постоянного внимания и контроля. В странах с дефицитом фтора в среде кариесе охватывает практически все население (92-99 %) (Фтор и фториды..., 1989).

Фтор является тем редким микроэлементом, основная часть которого поступает в организм с питьевой водой, из которой он усваивается на 90 – 97 % (Габович, Минх, 1979). Из пищевых продуктов фтор усваивается на 15-20 % хуже, чем из воды.

В работе обсуждается содержание фтора в водах рек и источниках питьевого водоснабжения во всех районах ЕАО, с акцентом на столицу области – Биробиджан, в котором проживает более 75 тыс. человек, что составляет 40 % населения автономии. Половина населения области использует воду из системы централизованного водоснабжения (скважины), другая половина пользуется источниками децентрализованного водоснабжения (шахтные колодцы, неглубокие скважины). В табл.1 приведены концентрации фтора в тех и других источниках водоснабжения.

Таблица 1

Содержание фтора в источниках водоснабжения ЕАО (Суриц, Христофорова, 2008)

Год, источник		Количество проб	Концентрация фтора, мг/дм <sup>3</sup>		
			минимальная	средняя	максимальная
2001	скважины	119	< 0,04	0,19±0,05	0,90±0,23
	колодцы	20	< 0,04	0,22±0,06	1,06±0,27
2002	скважины	92	< 0,04	0,21±0,05	0,96±0,24
	колодцы	10	< 0,04	0,41±0,10	0,71±0,18
2003	скважины	47	< 0,04	0,24±0,06	1,00±0,25
	колодцы	10	< 0,04	0,30±0,08	0,78±0,20
2004	скважины	34	< 0,04	0,22±0,06	0,91±0,23
	колодцы	8	< 0,04	0,23±0,06	0,77±0,19
2005	скважины	9	< 0,04	0,16±0,04	1,00±0,25
	колодцы	8	< 0,04	0,22±0,06	0,70±0,18
2006	скважины	112	< 0,04	0,16±0,04	0,67±0,17
	колодцы	8	< 0,04	0,22±0,06	0,99±0,25
2007	скважины	44	< 0,04	0,22±0,06	0,70±0,18
	колодцы	4	0,12±0,03	0,21±0,05	0,37±0,92

	итого	525	< 0,04	0,22±0,06	0,84±0,21
--	-------	-----	--------	-----------	-----------

Как видно, диапазон средних концентраций фтора в подземных водах находится в пределах 0,16 - 0,41 мг/дм<sup>3</sup> (среднее для всех проб 0,22±0,06).

Процент проб со следовыми концентрациями фтора (менее 0,1 мг/дм<sup>3</sup>) колеблется от 15 % до 25 %. Пробы с высокими концентрациями фтора единичны (6-7 %). Самое высокое количество фтора (1,45 мг/дм<sup>3</sup>) обнаружено в бутылированной минеральной воде ООО «Бирская вода», скважина пгт. Бира.

Поскольку основная часть населения пьет воду из подрусового водозабора, представляло интерес провести изучение содержания фтора в главных реках области (табл. 2).

Таблица 2

Содержание фтора в воде главных рек ЕАО

Река	Количество проб	Концентрация фтора, мг/дм <sup>3</sup>		
		минимальная	средняя	максимальная
Амур	24	0,17±0,04	0,21±0,05	0,39±0,10
Биджан	4	0,14±0,04	0,15±0,04	0,17±0,04
Бира	114	0,06±0,02	0,18±0,05	0,36±0,09
Тунгуска	8	0,11±0,03	0,15±0,04	0,24±0,06
Итого	150	0,12±0,03	0,19±0,05	0,29±0,05

Как видно, обеспечение фтором речных вод также низкое. Заметим, что в воде рек минимальные значения нигде не опускаются до нуля, а максимальные значения не поднимаются до тех высоких уровней, которые обнаружены в воде отдельных скважин. Интервал между минимальными и максимальными концентрациями фтора в речных водах очень узкий. Таким образом, концентрации микроэлемента в водах рек сnivelированы.

Содержание фтора в воде поверхностных водоемов, включая мелкие карьеры техногенного происхождения, используемые населением области для купания и ловли рыбы, представлено в табл.3.

Таблица 3

Содержание фтора в воде поверхностных водоемов ЕАО

Год	Количество проб	Концентрация фтора, мг/дм <sup>3</sup>		
		минимальная	средняя	максимальная
2001	78	< 0,04	0,17±0,04	0,47±0,12
2002	126	< 0,04	0,21±0,05	0,60±0,15
2003	91	< 0,04	0,17±0,04	0,71±0,18
2004	43	< 0,04	0,20±0,05	0,77±0,20
2005	25	0,11	0,14±0,04	0,32±0,11
2006	79	< 0,04	0,17±0,04	0,34±0,11
Итого	442	< 0,04	0,18±0,05	0,59±0,15

Значения максимальных концентраций фтора в водоемах существенно выше соответствующих величин в воде рек, однако минимальные значения, напротив, ниже, чем в реках. Таким образом, для поверхностных водоемов ЕАО характерен заметно больший диапазон концентраций фтора, чем для водотоков (Суриц, Христофорова, 2008).

Согласно Р.Д. Габовичу и А.А. Минху (1979), содержание фтора в питьевой воде до  $0,3 \text{ мг/дм}^3$  характеризуется как «очень низкая концентрация фтора». При потреблении такой воды активно развивается пораженность зубов кариесом. У детей наблюдаются задержки окостенения и дефекты минерализации костей, у пожилых - остеопороз. При оптимальной же концентрации фтора заболеваемость населения кариесом зубов близка к минимуму. Клиническое течение кариеса более благоприятное, у детей реже обнаруживаются нарушения окостенения скелета, зубы белые, крепкие, красивой формы.

Дефицит фтора в воде широко распространен среди субъектов РФ, причем в некоторых регионах он выглядит еще острее, чем в ЕАО. Так, согласно данным В.И. Беличенко (2006), среднее содержание фтора в реках и озерах республики Карелия составляет  $0,15 \text{ мг/дм}^3$ , при этом в реках -  $0,19$ , в озерах -  $0,11 \text{ мг/дм}^3$ .

Ю.П. Танделов с соавторами (2004), детально проанализировав содержание фтора в водных источниках Красноярского края, выявили крайне неравномерное его распределение. Из 1697 проб, отобранных из скважин, колодцев и колонок населенных пунктов, более половины имели низкое содержание фтора -  $0,18...0,20 \text{ мг/дм}^3$ . И только в 100 пробах выявлена оптимальная концентрация фтора.

Кариес преследует человека практически всю жизнь. У детей дефицит фтора влияет на формирование зубов, у взрослых он проявляется в постепенном разрушении эмали. Поэтому в качестве показателя заболеваемости кариесом мы выбрали первичное обращение к стоматологу разных групп населения. На рис. 1 показана динамика первичной обращаемости населения ЕАО за стоматологической помощью в 2002 – 2006 гг. и вклад в нее отдельных возрастных групп: детей (от 0 до 14 лет), подростков (от 15 до 17 лет) и взрослых.

Как видно, наибольший удельный вес первичной заболеваемости приходится на взрослое население, затем следует группа детей, и наименьший вклад в первичную посещаемость стоматолога вносят подростки, что находится в прямом соответствии с численностью возрастных групп: подростки являются самой малочисленной возрастной категорией населения, взрослые – самой многочисленной.

Изучение динамики первичной обращаемости в отдельных возрастных группах (рис. 2) показало, что самый высокий уровень заболеваемости наблюдается среди детей. Первичная обращаемость в этой группе находится в пределах 50-70 %.

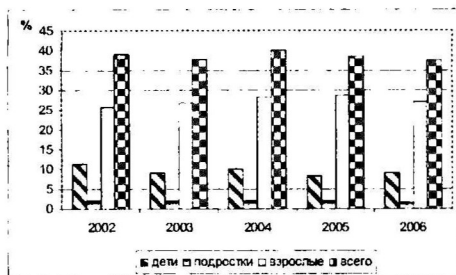


Рис. 1. Удельный вес первичных посещений зубного врача детьми, подростками и взрослыми (абсолютное значение посещений, отнесенное к общей численности населения ЕАО)

Возможно, что самый высокий процент первичной обращаемости в 2002 г. был связан с плановой санацией детского населения, выполненной по приказу МЗ РФ от 15.03.2002 г. № 81 «О проведении Всероссийской диспансеризации детей». Первичная обращаемость подростков и взрослых существенно ниже, чем детей, – 25-35 %, хотя, начиная с 2003 г., наблюдается некоторое увеличение обращаемости к стоматологам взрослого населения. Таким образом, относительная заболеваемость детского населения кариесом примерно в полтора - два раза выше, чем подростков и взрослых.

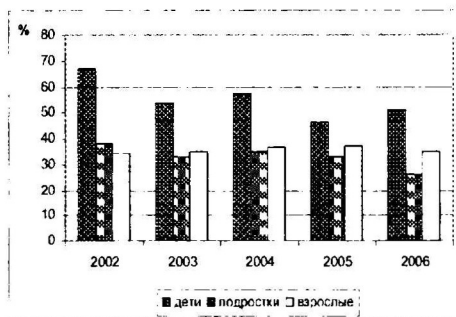


Рис.2. Первичная обращаемость (%) разных возрастных групп населения к зубному врачу на территории ЕАО в 2002 - 2006 гг. (абсолютное значение посещений, отнесенное к численности данной возрастной группы)

Наибольший вклад в заболеваемость населения ЕАО вносит Биробиджан, структура первичной обращаемости жителей которого к стоматологу представлена на рис. 3.

Как видно, первичная обращаемость по городу Биробиджану заметно отличается от таковой по ЕАО. Уровень заболеваемости в группе детей является более высоким, чем в области (во все годы превышал 75 %), и за время наблюдения снижения его не происходило.



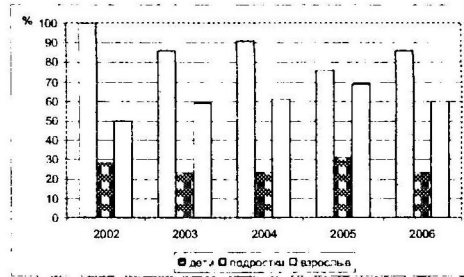


Рис.3. Первичная обращаемость к зубному врачу детей, подростков и взрослых в Биробиджане в 2002 - 2006 гг. (абсолютное значение посещений, отнесенное к численности конкретной возрастной группы)

По-видимому, 100 % уровень первичной обращаемости детей в 2002 г. также связан с плановой санацией по приказу МЗ РФ от 15.03.2002 г. № 81, как уже упоминалось выше.

Первичная обращаемость подростков в городе остается такой же, как и по области, изменяясь в пределах 23 - 31 %. Однако первичная обращаемость взрослых в столице автономии почти в два раза выше, чем по области.

В районах области первичная обращаемость к зубным врачам намного ниже, чем в Биробиджане. Хотя в Биробиджане проживает около 40 % населения области, первичная обращаемость к стоматологам жителей столицы ЕАО достигает 67 % от общей обращаемости населения. Такое несоответствие численности населения уровню заболеваемости кариесом можно объяснить не только тем, что горожане больше следят за состоянием зубов, чем сельчане, но и различиями в структуре питания. В городе снижено потребление свежих овощей. Резко возросло в последние годы употребление пищи, практически не требующей жевания, легкоусвояемых сладких кондитерских и хлебобулочных изделий (ЕАО в цифрах..., 2007).

Известно (Габович, Минх, 1979), что при одном и том же уровне содержания фтора в воде заболеваемость кариесом детей тем выше, чем чаще и больше ими употребляются сладостей и чем меньше в рационе сырых овощей и фруктов, а также ржаного хлеба. Это заключение находит подтверждение и в заболеваемости кариесом детей ЕАО: процент пораженности кариесом детского населения в городе выше, чем в сельской местности.

В Государственном докладе «О санитарно-эпидемиологической обстановке в РФ за 2008 год» приведены факты, подтверждающие практические шаги по преодолению дефицита фтора в регионах. Так, в Орловской области предприятиями пищевой промышленности реализовано 16 т фторированной соли (в 2007 г. – 15,3 т). Правительством Хабаровского края проведен тщательный анализ состояния питания населения. В результате 59 предприятий пищевой промышленности выпустили 127 наименований продуктов питания для лечебно-

Фторированные таблетки и капли вызывают скептическое отношение из-за относительно высокой стоимости, а также опасности токсического действия препаратов.

Если фторирование воды невозможно по каким-либо причинам, в качестве альтернативного метода эндогенной профилактики кариеса зубов рассматривается фторирование соли (Профилактика ..., 1991; Поллард, Дуглас, 1995). Ее применение снижает нарастание интенсивности кариеса зубов в среднем на 60 %. Различие между этими двумя методами введения фторида в организм состоит в том, что фторированную соль начинают применять не с рождения, как воду, а примерно с 2-летнего возраста (Марталлер, 1994). Фторирование соли позволяет произвести широкий охват сельского населения, для которого менее доступны другие средства профилактики. Среди стран СНГ позитивный опыт применения фторированной соли имеется на Украине, где она использовалась в виде фторированно-йодированной пищевой соли, и в Беларуси (Политун, 1995; Мельниченко и др., 1999).

Возможно, для ЕАО фторирование поваренной соли также может оказаться наиболее приемлемым методом профилактики кариеса. Большое значение при этом будет иметь разъяснительная работа медицинских, санитарных и экологических служб среди всех групп населения.

В настоящее время фторированную соль применяют более 40 млн. человек (Марталлер, 1994). Самым большим преимуществом введения фтора в соль является индивидуальное право на выбор этого профилактического средства (Леус, 2000). Немалое значение имеет также низкая стоимость пищевой фторированной соли.

#### **Глава 4. Содержание кальция, магния и жесткость природной и питьевой воды ЕАО.**

##### **Заболеваемость населения болезнями костно-мышечной системы и системы кровообращения**

Наше исследование, посвященное определению содержания кальция и магния в питьевой воде, её жесткости, а также заболеваемости населения ЕАО болезнями костно-мышечной системы и системы кровообращения, охватывает 2000-2007 гг.

Жесткость, содержание кальция и магния определялись в питьевой воде во всех районах ЕАО, включая как источники питьевого водоснабжения, так и водопроводную сеть. Анализ показал, что питьевая вода отличается пониженным содержанием солей кальция и магния. характеризуется низкой минерализацией и жесткостью (табл.4). Среднегодовое содержание в воде кальция составляет  $18 \text{ мг/дм}^3$ , магния -  $4,5 \text{ мг/дм}^3$ , жесткость находится в пределах от  $0,7$  до  $1,3 \text{ мг-экв/дм}^3$ , минерализация воды подземных централизованных источников водоснабжения колеблется около  $100 \text{ мг/дм}^3$ . Концентрации указанных компонентов в ЕАО находятся вблизи нижней границы физиологической полноценности питьевой воды (от 25

профилактических учреждений, в том числе 7,2 тыс. дкл. воды минеральной питьевой лечебно-столовой фтористой.

В ЕАО на уровне области никаких шагов по профилактике дефицита фтора пока не предпринимается. Поэтому, учитывая низкое содержание фтора в питьевой воде автономии, можно порекомендовать несколько индивидуальных путей повышения поступления этого микроэлемента в организм человека:

- увеличение потребления продуктов питания с повышенным содержанием фтора (лиственные овощи, зерновые в грубой обработке, чай, морская рыба свежая и особенно консервированная с включением кожи и костей). Важно включение данных продуктов в рацион детей дошкольных, школьных и лечебных учреждений;
- употребление бутылированной воды с высоким содержанием фтора;
- употребление фторированных зубных паст;
- употребление фторированной или фторированно-йодированной соли.

Проблема кариеса во всем мире привела к поиску методов кариес-профилактики, которые связаны с поступлением фторидов в организм человека с водой, молоком, солью, таблетками и каплями. По мнению экспертов ВОЗ (Фтор ..., 1989), централизованное фторирование воды способствует снижению заболеваемости кариесом зубов на 60-70 %. В нашей стране первая фтораторная установка начала действовать в Норильске в 1958 г, затем метод фторирования воды был внедрен во многих городах СССР – в Мурманске, Салехарде, Ивано-Франковске, Ижевске, Москве, Санкт-Петербурге (Габович, Овруцкий, 1969; Пантюхин, 1988). Не смотря на выраженный клинический эффект введения фтор-иона в питьевую воду, фторирование всего объема воды не оправдано ни с экономической, ни с экологической точек зрения. С одной стороны, потери фтора достигают 30-60 % и зависят от жесткости воды, используемого реагента, состояния водопроводной сети, метода водоподготовки, с другой стороны, выброс фтора со сточными водами в моря и реки негативно сказывается на жизни представителей флоры и фауны (Гигиенические ..., 1989). Не смотря на это, по мнению экспертов ВОЗ, в XXI веке фторированную воду будут употреблять более 500 млн. людей более чем в 39 странах мира (Леус, 2000).

Менее массовым, но эффективным для предотвращения кариеса, способом является фторирование молока (Фтор ..., 1989; Kunzel, 1993; Фторирование ..., 1998). Оно используется беременными женщинами, его дают детям в раннем и дошкольном возрасте. К сожалению, фторированное молоко не могут употреблять люди с лактазной недостаточностью, аллергопатологией, функциональным поражением желудочно-кишечного тракта (которых среди нашего населения более 35 %). Кроме того, в экономическом плане стоимость производства фторированного молока выше затрат, необходимых для фторирования воды.

мг/дм<sup>3</sup> по кальцию и от 5 мг/дм<sup>3</sup> по магнию, минерализация от 100 мг/дм<sup>3</sup>) или даже ниже установленных пределов.

Таблица 4

Содержание кальция, магния и жесткость питьевой воды в районах ЕАО (n-количество проб)

Район	n	Концентрация					
		Са, мг/дм <sup>3</sup> (физ. норма 25-130)		Mg, мг/дм <sup>3</sup> (физ. норма 5-65)		Жест., мг-экв/дм <sup>3</sup> (физ. норма 1,5-7)	
		интервал	средняя	интервал	средняя	интервал	средняя
Г. Биробиджан	198	4,0-90,7	13,1±3,3	2,4-7,3	3,9±1,0	0,6-2,6	0,7±0,2
Биробиджанский	206	5,6-85,2	18,7±4,7	1,2-8,4	4,8±1,2	0,6-1,6	1,2±0,3
Ленинский	162	5,8-85,2	19,7±4,9	2,9-25,4	4,6±1,2	0,6-4,8	1,1±0,3
Облученский	184	4,1-91,2	14,8±3,7	1,3-9,9	4,1±1,0	0,6-4,7	1,0±0,3
Смидовичский	200	5,9-91,2	20,9±5,2	2,0-9,0	4,7±1,2	0,6-4,7	1,6±0,4
Октябрьский	164	5,7-91,2	21,1±5,3	2,0-9,1	5,0±1,3	0,6-4,3	0,9±0,2
ЕАО (среднегодовое)	1164		18,0±4,5		4,5±1,1		1,1±0,3

Как видно, самыми низкими показателями характеризуется питьевая вода города Биробиджана, существенно отличаясь по концентрациям компонентов от физиологической нормы. Это, очевидно, связано с использованием в городе воды из централизованной системы питьевого водоснабжения гораздо в большей степени, чем в районах области. Для сравнения отметим, что такая малая жесткость и низкие концентрации Са и Mg в питьевой воде встречаются не часто. Аналогичные характеристики мы обнаружили в одном из городов Южной Сибири – городе Б (Левин, Новиков, Плитман и др., 1981; Новиков, Плитман, Левин и др., 1983), где концентрации кальция и магния в питьевой воде составляли соответственно 18,0 и 5,0 мг/дм<sup>3</sup>. Там же, в Южной Сибири, но в городе А, содержание этих элементов в воде было еще ниже – 3,0 мг Са и 2,4 мг Mg /дм<sup>3</sup>. У жителей этих городов, по сравнению с двумя другими – В и Г, где концентрации элементов в питьевой воде достигали 22,0 и 45,0 Са, 11,3 и 26,2 Mg мг/дм<sup>3</sup> соответственно, чаще наблюдались изменения сердечно-сосудистой системы, соматические дисфункции, головная боль и головокружение, остеопороз.

Почти такие же количества кальция и магния (18,7 и 4,9 мг/дм<sup>3</sup> соответственно) выявил Г.Ф. Лютай (1992) в одном из районов Усть-Илимского региона России. Жители этого района чаще страдали от зоба, гипертонии, ишемической болезни сердца, язвы желудка и двенадцатиперстной кишки, хронического гастрита, холецистита и нефрита. Дети медленнее развивались и страдали некоторыми отклонениями в росте, беременные женщины отеками и анемией, новорожденные чаще болели.

На рис. 4 показана динамика заболеваемости жителей ЕАО всеми болезнями (число больных с диагнозом, установленным впервые в жизни), болезнями костно-мышечной системы (КМС) и системы кровообращения (СКО) в пересчете на 100 000 населения.

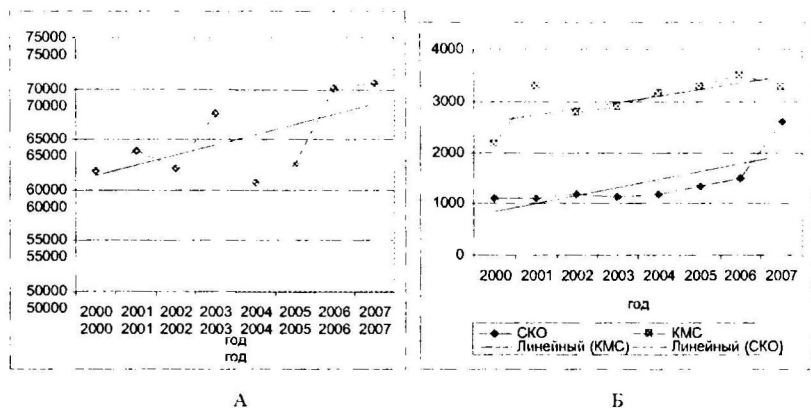


Рис. 4. Впервые выявленная заболеваемость всеми болезнями (А).  
болезнями СКО и КМС (Б) на 100 тыс. населения ЕАО

Как можно видеть, для всех трех групп заболеваемости наблюдается постоянный рост в течение срока наблюдения. Хотя вклад заболеваемости, приходящийся на долю КМС и СКО, невелик, по сравнению с общей заболеваемостью (в ЕАО, как и по всей стране, основной вклад в общую заболеваемость населения вносят болезни органов дыхания, достигая иногда 70 %), важно подчеркнуть, что эти инерционные системы, особенно КМС, сильно влияют на качество здоровья. Таким образом, в условиях постоянного потребления «мягкой» воды в ЕАО наблюдается увеличение впервые выявленной заболеваемости костно-мышечной системы и системы кровообращения по всем возрастным группам. Поскольку заболеваемость болезнями КМС в целом по области существенно (почти в три раза) преобладает над заболеваемостью СКО, детальный анализ по возрастным группам нами сделан именно по болезням костно-мышечной системы.

На рисунках 5 и 6 показана заболеваемость взрослых и детей по отдельным районам автономии как доля (%) больных болезнями КМС от общего числа заболевших (в районе). Несмотря на межгодовую изменчивость числа заболевших в разных районах, в целом по ЕАО заболеваемость взрослого населения болезнями КМС держится примерно на одном уровне. Из общей картины несколько выделяется 2004 г. за счет вклада Октябрьского и Ленинского районов. Картина заболеваемости детского населения выглядит совершенно иначе. Как видно, начиная с 2005 г., резко возросла заболеваемость детей в Ленинском районе. К настоящему времени она заметно снизилась, однако все равно более чем в 4 раза превышает заболеваемость детей болезнями КМС в 2001 – 2004 гг. Среди предыдущих лет повышенной заболеваемостью детей выделяется 2002 г., когда была проведена всеобщая диспансеризация, по-видимому, и выявившая большую заболеваемость детского населения. Взлет заболеваемости детей в Ленинском районе связан, очевидно, с введением в строй станции обезжелезивания.

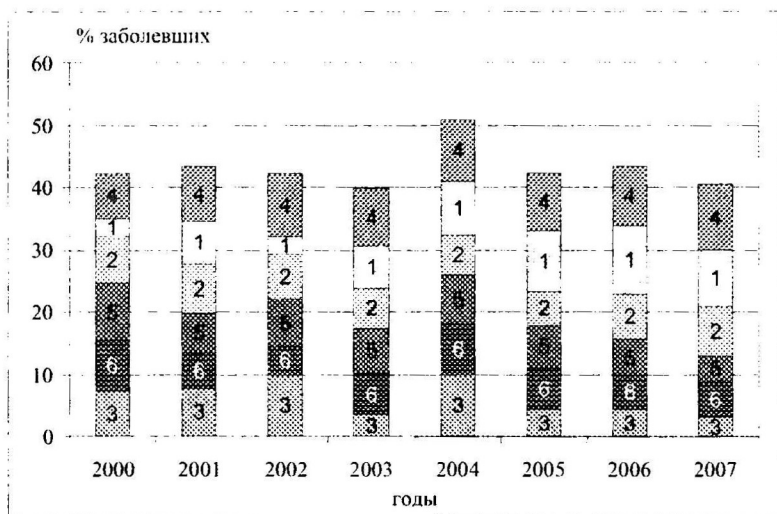


Рис. 5. Заболеваемость взрослого населения болезнями КМС по районам:  
1- город Биробиджан, 2 - Биробиджанский район, 3 - Ленинский район,  
4 - Облученский район, 5 - Смидовичский район, 6 - Октябрьский район

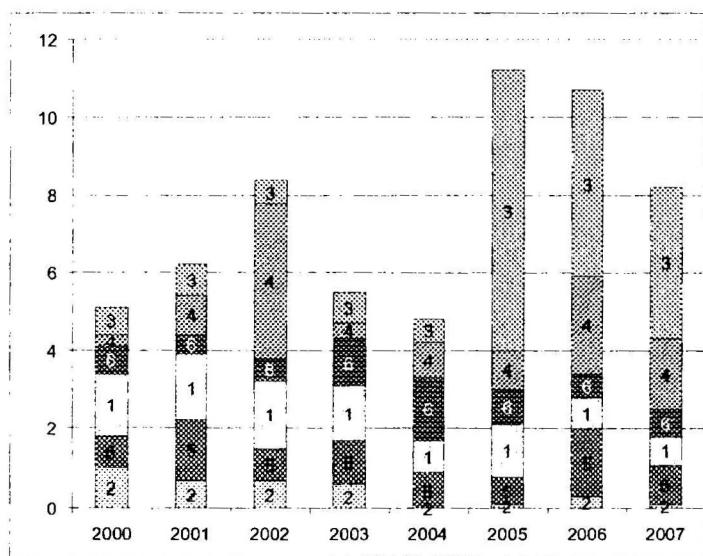


Рис. 6. Заболеваемость детского населения болезнями КМС  
1- город Биробиджан, 2 - Биробиджанский район, 3 - Ленинский район,  
4 - Облученский район, 5 - Смидовичский район, 6 - Октябрьский район

Как известно, ЕАО является биогеохимической провинцией, дефицитной по ряду элементов, но избыточной по железу и марганцу (Государственный доклад по ЕАО..., 2008). Для уменьшения содержания этих двух последних элементов в питьевой воде и строятся станции обезжелезивания. Известно также, что уровень кальция в организме способны повышать такие элементы как Fe, Mn, Mg (Скальный, Рудаков, 2004). Введение же в строй станций обезжелезивания снижает содержание присутствующих в избытке в воде железа и марганца, а за ними и уровень Са, который и без того низок. Возможно, снижением уровня кальция и объясняется рост заболеваемости болезнями КМС детей в этом районе. Аналогично взрослому населению основной вклад в заболеваемость детей ЕАО болезнями КМС вносят города, в первую очередь Биробиджан.

Выявленная закономерность по преобладанию заболеваемости населения автономии в целом болезнями КМС над болезнями СКО не соблюдается в Октябрьском и Биробиджанском районах, как для взрослых, так и для детей. Суммарно за годы наблюдения заболеваемость взрослого населения болезнями СКО в Биробиджанском районе превышала заболеваемость болезнями КМС в 1,9 раза, детского - в 2,2 раза, в Октябрьском районе превышение составляло 1,7 раза для взрослого населения и 1,4 - для детского.

Еще раз обратимся к интегральной картине (рис. 4) для всего населения ЕАО. Можно думать, что на подъем обоих трендов большое влияние оказывает состояние заболеваемости населения в городе Биробиджане, в котором проживает около 75 тысяч человек, что составляет 40 % населения автономии. Его вклад столь велик, что перекрывает пеструю картину трендов, наблюдающихся в отдельных районах.

Более глубоко вскрыть связи и их силу между заболеваемостью населения автономии и содержанием важнейших биоэлементов в питьевой воде позволяет корреляционный анализ. Поскольку показатели заболеваемости по районам и по годам не имеют нормального распределения, мы не могли использовать наиболее распространенный критерий согласия Пирсона. В связи с этим коэффициенты корреляции были определены по методу Спирмена, используемому в прикладной медицинской статистике (Зайцев и др., 2003). Расчет был выполнен в рамках автоматизированной системы социально-гигиенического мониторинга (АС СГМ).

Корреляционный анализ показал, что между содержанием кальция и магния в питьевой воде, а также её жесткостью и заболеваемостью детского населения (средней многолетней) болезнями костно-мышечной системы существует отрицательная связь разной силы: коэффициент корреляции К между Са и заболеваемостью КМС равен -0,543; между Mg и заболеваемостью КМС - -0,885; между жесткостью воды и заболеваемостью КМС - -0,486. Следовательно, чем ниже концентрация кальция и/или магния в питьевой воде, а также

жесткость, тем выше заболеваемость детей болезнями КМС. Коэффициент корреляции между заболеваемостью КМС и содержанием магния оказался выше, чем таковой для кальция. Это явилось некоторой неожиданностью, поскольку, основываясь на литературных данных и мысля традиционно, мы предполагали, что именно кальций играет самую главную роль в формировании и здоровье костно-мышечной системы детей. Широта же и многогранность влияния магния воспринималась более отвлеченно и недооценивалась нами.

Рассчитанные коэффициенты корреляции интерпретируются согласно шкале:

от 1 до 0,95	связь между параметрами очень сильная
от 0,95 до 0,8	связь между параметрами сильная
от 0,8 до 0,7	связь между параметрами выше среднего
от 0,7 до 0,5	связь между параметрами средняя
от 0,5 до 0	связь между параметрами слабая

Согласно принятой шкале, связь между содержанием магния в питьевой воде и заболеваемостью детей болезнями КМС сильная, между кальцием и болезнями КМС – средняя, между жесткостью воды и болезнями КМС – слабая.

Коэффициенты корреляции между концентрациями кальция, магния и жесткости в питьевой воде и заболеваемостью взрослого населения болезнями КМС составили: -0,486; -0,486; -0,714. Как видно, между концентрациями Ca, Mg в питьевой воде и заболеваемостью взрослых связь слабая, что еще раз подтверждает большую важность этих биогенных элементов для здоровья детей, чем для взрослых.

Связь между содержанием элементов в питьевой воде и заболеваемостью болезнями системы кровообращения более слабая, чем с заболеваемостью болезнями КМС, как для взрослого, так и для детского населения (табл. 5). Лишь между жесткостью воды и заболеваемостью детей болезнями СКО связь средняя и отрицательная

Таблица 5

Коэффициенты корреляции между содержанием элементов в питьевой воде и заболеваемостью болезнями системы кровообращения

Ca и заболеваемость детей	- 0,143
Mg и заболеваемость детей	- 0,200
Жесткость и заболеваемость детей	- 0,543
Ca и заболеваемость взрослых	- 0,086
Mg и заболеваемость взрослых	0,257
Жесткость и заболеваемость взрослых	0,086



Проведенный корреляционный анализ между содержанием фтора в питьевой воде и заболеваемостью КМС выявил также слабую обратную связь между параметрами: - 0,286 для детского населения и - 0,125 для взрослого.

Принято считать (и обзор литературы, а также жизненный опыт это подтверждают), что дефицит Са и Mg в организме можно ликвидировать специальной диетой, минеральными добавками или обогащением питьевой воды солями обоих элементов. Однако выявленная неравнозначность связей между концентрациями этих биоэлементов и заболеваемостью болезнями костно-мышечной системы, особенно у детей, еще раз напоминает, что эти элементы, хотя и абсолютно необходимы для нормального состояния этой системы, являются физиологическими антагонистами и только в определенном соотношении между собой и другими компонентами, поступающими в организм, будут наиболее эффективны.

Главный государственный санитарный врач России (Онищенко, 2007) отмечал, что Россия, располагающая одной пятой общемировых ресурсов питьевой воды, переживает большие трудности в решении проблем бережного и рационального отношения к их запасам, совершенствования технологии водоочистки и кондиционирования питьевой воды. Водоснабжение населения, как один из видов водопользования, базируется на общих принципах использования природных ресурсов. В создавшейся ситуации становится наиболее актуальным расширение использования подземных пресных вод для централизованного водоснабжения и широкого внедрения методов кондиционирования воды подземных водоисточников.

### ВЫВОДЫ

1. Определены уровни содержания фтора в природных и питьевых водах автономии. Показано, что содержание фтора в поверхностных водоемах ЕАО находится в диапазоне 0 – 0,59 мг/дм<sup>3</sup>. Разброс средних концентраций фтора в питьевых водах по районам автономии находится в пределах 0,16 - 0,41 мг/дм<sup>3</sup> (среднее по ЕАО 0,22 мг/дм<sup>3</sup>), что существенно ниже оптимального уровня концентрации фтора в воде для жителей холодных районов (ВОЗ рекомендовано 1,1 мг/дм<sup>3</sup>).
2. Выявлен высокий уровень заболеваемости населения ЕАО кариесом. Наибольшая заболеваемость наблюдается среди детей: первичная обращаемость за стоматологической помощью находится в пределах 50 – 70 % (абсолютное значение посещений, отнесенное к численности данной возрастной категории).
3. Предложены индивидуальные меры, компенсирующие дефицит фтора в питьевой воде: увеличение потребления продуктов питания с повышенным содержанием фтора (важно включение данных продуктов в рацион детей дошкольных, школьных и лечебных учреждений); употребление бутылированной воды с высоким содержанием фтора;

употребление фторированных зубных паст. Рассмотрено в качестве массовой меры, наиболее подходящей для ЕАО, использование фторированной соли.

4. Определены уровни содержания кальция, магния и жесткости в природных и питьевых водах ЕАО. Среднегодовое содержание кальция составляет  $18 \text{ мг/дм}^3$ , магния -  $4,5 \text{ мг/дм}^3$ , жесткость находится в пределах от 0,7 до  $1,3 \text{ мг-экв/дм}^3$ , минерализация воды централизованных источников водоснабжения колеблется около  $100 \text{ мг/дм}^3$ . Эти показатели не достигают нижней границы диапазона величин физиологической полноценности питьевой воды.
5. Установлено, что в условиях постоянного потребления «мягкой» воды в ЕАО наблюдается увеличение впервые выявленной заболеваемости болезнями костно-мышечной системы (КМС) и системы кровообращения (СКО) по всем возрастным группам. Заболеваемость населения болезнями КМС в целом по области почти в три раза преобладает над заболеваемостью СКО.
6. Показано, что при относительной стабильности заболеваемости взрослого населения ЕАО болезнями КМС заболеваемость детского населения более изменчива и быстро откликается на перемены в условиях среды.
7. Корреляционный анализ позволил выявить сильную отрицательную связь между болезнями костно-мышечной системы детей и содержанием магния в питьевой воде ( $-0,885$ ). Связь между содержанием кальцием и болезнями КМС – средняя ( $-0,545$ ), связь между содержанием фтора в питьевой воде и заболеваемостью болезнями КМС – слабая ( $-0,286$ ).

### **Список работ, опубликованных по теме диссертации**

Статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых журналах

1. Суриц О.В. Роль фтора в формировании здоровья населения ЕАО // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2008. № 3 (23). Прил. 2. С. 428.
2. Суриц О.В., Христофорова Н.К. Фтор в питьевой воде ЕАО и заболеваемость населения кариесом // Проблемы региональной экологии. 2008. № 4. С. 199-204.

Статьи, опубликованные в других периодических изданиях

3. Суриц О.В., Христофорова Н.К. Дефицит кальция и магния в питьевой воде ЕАО и его отражение на заболеваемости населения ЕАО // 18 международный симпозиум 8 – 12 июня, 2009, Sunny Beach, Bulgaria / International Scientific Publications, Ecology & Safety (Экология и безопасность), Volume 3, Part 1. С.50-63.

Работы, опубликованные в материалах международных и всероссийских научных конференций

4. Мироненко Е.С., Суриц О.В. Оценка риска для здоровья населения Еврейской автономной области как элемент социально-гигиенического мониторинга // Труды Второй

Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения». Санкт-Петербург, 2-4 октября 2007 г. С. 127-128.

5. Суриц О.В., Христофорова Н.К. Фтор в питьевой воде ЕАО // Биогеохимия в народном хозяйстве: фундаментальные основы ноосферных технологий. 6-я Международная биогеохимическая школа, г. Астрахань, 22-25 сентября 2008 года: тезисы/ Под ред. В.Ф. Зайцева; Астрахан. гос. техн. ун-т. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2008. С. 98-99.
6. Суриц О.В., Христофорова Н.К. Содержание фтора в природных водах Еврейской автономной области // Современные проблемы регионального развития: материалы II междунар. науч. конф. Биробиджан, 06-09 октября 2008 г./ Под ред. Е.Я. Фрисмана. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2008. С. 167-168.
7. Суриц О.В. Кальций и магний в питьевой воде Еврейской автономной области и заболеваемость населения // Межрегиональная конференция "Комплексные исследования природной среды в бассейне р. Амур" Хабаровск, 06-09.10.2009 г. С. 53-57.
8. Суриц О.В. Качество питьевой воды в Еврейской автономной области // Сборник материалов к 85-летию организации санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации. Биробиджан: Управление Роспотребнадзора по ЕАО. 2007. С. 22-26.

Суриц Ольга Владленовна

Автореферат

**ДЕФИЦИТ ФТОРА, КАЛЬЦИЯ И МАГНИЯ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ  
И ЕГО ОТРАЖЕНИЕ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ЕАО**

Тираж 100 экз.

Заказ 188/2009

Отпечатано в ООО «Эпиграф»

679000, г. Биробиджан, ул. Саперная 23, оф. 2

